KALEJDOSKOP TECHNIKI

4 (168) 1971

dawniej *Horyzonty techniki dla dzieci*





wajner



W styczniu bieżącego roku najwyższe władze naszego państwa podjęły decyzję odbudowy Zamku Królewskiego w Warszawie — wielowiekowej rezydencji królów i prezydentów Rzeczypospolitej, wspaniałego pomnika historii i kultury naszego narodu. Zgodnie z tą decyzją zniszczony doszczętnie przez hitlerowskiego najeźdźcę Zamek znowu powróci do życia.

A żywot jego był bardzo długi. Pierwsza budowla zamkowa wyrosła na wysokim brzegu Wisły na przełomie wieków trzynastego i czternastego. Była to warszawska siedziba książąt mazowieckich. Jeden z nich, a mianowicie książę Janusz I, przeniósł na początku XV wieku stolicę Mazowsza z Czerska do Warszawy, co podniosło świetność miasta, a także przyczyniło się do rozbudowy gotyckiego zamku książęcego.

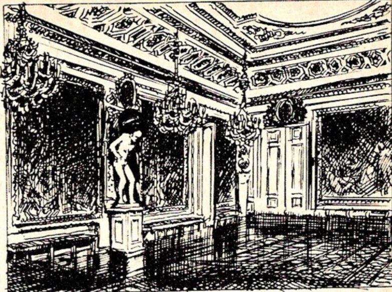
Kiedy w trzecim dziesięcioleciu XVI wieku umierają ostatni książęta mazowieccy — warszawski Zamek staje się siedzibą przyjeżdżających często ze stołecznego Krakowa królów polskich. Szczególnie chętnie przebywał tu król Zygmunt August. On to nakazał wielką rozbudowę Zamku. Była ona dziełem znakomitego architekta królewskiego, Włocha z pochodzenia, Jana Baptysty Quadro. On to wybudował także piękny renesansowy ratusz w Poznaniu.

Następna wielka przebudowa i rozbudowa Zamku następuje pod koniec wieku XVI. Wtedy to, po wielkim pożarze Zamku Królewskiego na krakowskim Wawelu, król Zygmunt III Waza przenosi stolicę Polski z Krakowa do Warszawy. Na polecenie króla powstaje godna go rezydencja: wielka pięcioboczna budowla w stylu barokowym, z wewnętrznym dziedzińcem, ozdobiona wieżami i pięknymi bramami wjazdowymi. Poszczególne pomieszczenia zamkowe zostały wykończone i urządzone z wielkim smakiem i przepychem oraz ozdobione dziełami sztuki najsławniejszych ówczesnych mistrzów malarstwa i rzeźby.

Ponownie przebudowano Zamek Królewski za panowania Sasów oraz ostatniego króla polskiego Stanisława Augusta Poniatowskiego. W następstwie tej przebudowy Zamek stał się świetniejszy niż kiedykolwiek przedtem. Przyczynił się do tego zwłaszcza król Stanisław August, na którego polecenie przebudowano i na nowo urządzono wiele pomieszczeń zamkowych. Do najświetniejszych i najwspanialej wyposażonych należały sale: Tronowa, Rycerska, Balowa, Canaletta, Audiencjonalna i inne. Zdobiły je cenne malowidła i rzeźby sławnych artystów królewskich: M. Bacciarellego, B. Canaletta, J. B. Plerscha, A. Le Bruna, G. Monaldiego i innych. Dzięki nim Zamek Królewski w Warszawie nie ustępował innym rezydencjom królewskim w Europie.



Warto także pamiętać, że właśnie na Zamku Królewskim w Warszawie i właśnie dzięki Stanisławowi Augustowi zadecydowano o utworzeniu sławnej Szkoły Rycerskiej (w której m. in. uczył się Tadeusz Kościuszko), a także Teatru Narodowego oraz Komisji Edukacji Narodowej — pierwszego w Europie ministerstwa oświaty. Tu również nastąpiło najdonioślejsze wydarzenie tamtego okresu — uchwalenie Konstytucji 3 Maja.



Kiedy Polska utraciła swoją niepodległość, Zamek w Warszawie stał się siedzibą carskich generał — gubernatorów. Doprowadzili oni do znacznego zniszczenia wspaniałej budowli, przebudowując ją i przerabiając bez zwracania uwagi na jej charakter i styl. Z niektórych wspaniałych pomieszczeń zamkowych nie pozostało wtedy nic.

Po odzyskaniu przez Polskę niepodległości w 1918 roku, odbudowany i uporządkowany Zamek stał się siedzibą głowy państwa prezydenta Rzeczypospolitej.

We wrześniu 1939 roku warszawski Zamek Królewski został zbombardowany przez Niemców i w znacznym stopniu strawiony przez pożar. Większość wyposażenia zamkowego została przez hitlerowców rozgrabiona. Jednakże dzięki grupie niezwykle ofiarnych i odważnych ludzi pod przewodnictwem dyrektora Muzeum Narodowego, profesora Stanisława Lorentza, udało się wywieźć ze zrujnowanego Zamku i przechować wiele jego fragmentów oraz znaczną część urządzenia.

W grudniu 1944 roku, już niemal w przeddzień opuszczenia zupełnie zniszczonej Warszawy, Niemcy wysadzili wypalone ruiny Zamku Królewskiego w powietrze. Na skutek tego dawna siedziba królów polskich, bezcenna pamiątka narodowa oraz pomnik historii i kultury Polski — przestały istnieć.

Po wojnie wszystkie siły poświęcono przede wszystkim odbudowie zniszczonych i doszczętnie zrujnowanych domów mieszkalnych, fabryk, szkół, szpitali i innych budynków użyteczności publicznej. Ludzie musieli gdzieś mieszkać, pracować i uczyć się. Zamek musiał poczekać.

Wreszcie w roku 1954 ogłoszono konkurs architektoniczny na projekt odbudowy Zamku, rozstrzygnięty w rok później. Laureatem tego konkursu został prof. arch. Jan Bogusławski. W dwa lata potem pod jego kierunkiem rozpoczęła swoją działalność pracownia architektoniczna „Zamek Królewski".

Zadaniem tej pracowni było dokonanie inwentaryzacji Zamku, czyli opracowanie kompletu rysunków, odzwierciedlających możliwie najdokładniej wygląd tej wielkiej zabytkowej budowli we wszystkich jej szczegółach. Miała to więc być praca niezwykle trudna, jeżeli weźmie się pod uwagę, że Zamek przestał przecież istnieć.

Zachowały się jednak te wszystkie części jego wewnętrznego wykończenia i wyposażenia, które zostały w czasie wojny przez Polaków wyniesione z Zamku i w ukryciu troskliwie przechowane. Zachowały się również w różnych muzeach i archiwach stare plany, wizerunki i opisy, zarówno Zamku w całości, jak i jego poszczególnych pomieszczeń. Zachowały się wreszcie — roz-

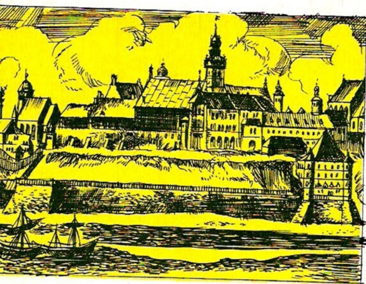
proszone wśród ludzi po całym kraju — zdjęcia fotograficzne i widokówki przedstawiające tę wspaniałą budowlę. Wszystko to razem, zebrane z wielkim nakładem czasu i wysiłku przez działających w pracowni „Zamek Warszawski" architektów i historyków sztuki, posłużyło do wykonania wspomnianego kompletu rysunków inwentaryzacyjnych.

W trakcie tej żmudnej pracy architekci stale niemal musieli postępować jak detektywi. Zachował się, na przykład, fragment wspaniałego, ozdobnego obramienia z rzeźbionym ornamentem w postaci listków wawrzynu. Gdzież go umiejscowić? Do której z wielu sal zamkowych obramienie to należało? W którym jej fragmencie zostało zastosowane? Na pytania te należało dać dokładną, nie pozostawiającą żadnych wątpliwości, odpowiedź.

I architekci odpowiedź taką znaleźli, przejrzawszy dokładnie i zbadawszy pod szkłem powiekszającym tysiące zdjęć fotograficznych. Należy zaś pamiętać, że nie wszystkie pomieszczenia Zamku były kiedyś fotografowane z jednakową chęcią. Najchętniej wykonywano zdjęcia pysznych i wspaniałych sal reprezentacyjnych — Tronowej, Balowej, Audiencjonalnej, Rycerskiej i kilkunastu jeszcze innych; pozostałe były fotografowane znacznie rzadziej. Dlatego też w owej „detektywistycznej" pracy architektów liczyło się każde, najmniejsze nawet, choćby tylko amatorskie zdjęcie. A różnych zdjęć Zamku zebrali oni kilka tysięcy.

Na podstawie zebranych materiałów wykonano komplet dokładnych rysunków obrazujących wygląd Zamku Królewskiego w całości i w szczegółach. Rysunków tych jest ponad trzy tysiące. Myliłby się jednak ten, kto by sądził, że na ich podstawie można by już Zamek odbudować. Nie, na ich podstawie należy teraz sporządzić techniczną dokumentację odbudowy obiektu, czyli tak zwane rysunki wykonawcze. Każdy z nich dokładnie określi, jak dany fragment konstrukcji Zamku czy detal jego wykończenia należy wykonać i jak detal taki wmontować później w ściśle określone miejsce wzniesionych na nowo murów zamkowych.

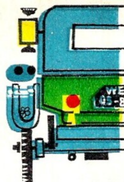
Wykonanie wspomnianej dokumentacji technicznej musi potrwać co najmniej rok, prawdopodobnie jednak i trochę dłużej jeszcze. Wzniesienie Zamku w stanie surowym, to jest tylko samych jego ceglanych murów i dachu nad całą budowlą, potrwa 2—3 lata. Potem zaś nastąpi znacznie dłuższy, wieloletni okres wykańczania poszczególnych sal i pomieszczeń zamkowych według wzorów ich dawnego, wspaniałego i pełnego przepychu wyglądu.



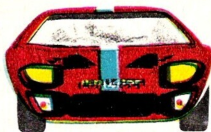
Odbudowany Zamek Królewski wypełnią uratowane z wojennych zniszczeń obrazy i rzeźby wielkich mistrzów oraz stare zabytkowe meble, żyrandole, dywany i inne szczegóły wyposażenia. Wtedy to Zamek, zabytek o tej randze i znaczeniu, co Zamek Królewski na Wawelu w Krakowie, pomnik historii i kultury naszego narodu, jedna z najcenniejszych pamiątek jego wielowiekowej przeszłości — powróci znowu do życia.

mgr inż. arch. W. SZOLGINIA

A MOŻE ELEKTRYCZNOŚĆ?



GAWĘDY



MOTORYZACYJNE

Najpoważniejszym problemem, który spędza sen z oczu specjalistom od konstrukcji pojazdów samochodowych jest zatruwanie atmosfery przez kopcące i hałasujące silniki spalinowe. Nad miastami unoszą się chmury spalin, które przedostają się wszędzie: zatruwają płuca przechodniów, przedostają się do żołądków, pokrywają wszystko wokół czarną sadzą. Słowem pojazdy z silnikami spalinowymi stają się niebezpieczne dla zdrowia, a nawet życia człowieka, do którego służby zostały przecież powołane.

Jak poradzić sobie z tym zagadnieniem? Różnorodne projekty zakładają zakaz ruchu samochodów w znaczniejszych skupiskach ludzkich, budowanie skomlikowanych, a więc drogich urządzeń do oczyszczania spalin ze składników trujących, zakazanie użycia silników dwusuwowych. Rozważane jest wreszcie użycie zupełnie innego rodzaju napędu.

W takiej sytuacji na pierwszy plan wysuwa się napęd elektryczny. Intensywne prace nad źródłem prądu — akumulatorami napotykają na wiele trudności. Znane obecnie akumulatory pozwalają na dawanie dostatecznie silnego prądu zaledwie przez kilka godzin. Samochód z takim napędem przejedzie więc 200—250 kilometrów i co dalej? Całą swą energię skupiają więc dzisiaj konstruktorzy na opracowaniu małych samochodów służących do poruszania się po mieście. Jest już wiele prototypowych samochodów tego rodzaju, napędzanych prądem elektrycznym czerpanym z akumulatorów, które mogą być w bardzo prosty sposób naładowane. Są wykonywane samochody, w których napęd elektryczny pozwala na jazdę po mieście, a oddzielny silnik spalinowy napędza samochód poza miastem, ładując jednocześnie akumulatory. Ba! Jeździ już nawet autobus miejski z napędem elektrycznym. Jego akumulatory ważą aż 4 tony i aby nie obciążać autobusu wożone są na ciągnionej z tyłu przyczepie. Na końcowym przystanku następuje ich wymiana.

Zalety napędu elektrycznego w zastosowaniu do samochodów miejskich są niewątpliwe. Samochód taki powinien być mały, lekki, zwrotny, a napęd elektryczny zapewni jego bezgłośną

Współczesny samochód o napędzie elektrycznym



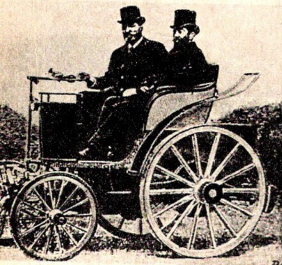
pracę i całkowity brak spalin. Obecnie konstruktorzy pokonują ostatnie trudności związane z napędem elektrycznym, które nie pozwalają jeszcze na seryjną produkcję elektrycznych samochodów. Zapewne jednak za kilka lat już po ulicach miast całego świata będzie krążyć znaczna i stale rosnąca liczba pojazdów.

Czy jednak wiecie, że użycie prądu elektrycznego do napędu samochodu nie jest wcale nowością? Już w ostatnich latach ubiegłego wieku budowane były takie pojazdy, co prawda nie ze względu na dbałość o czystość powietrza, lecz z uwagi na możliwość uzyskania znacznej mocy w krótkim czasie. Posłuchajmy, jak kronikarz opisuje zmagania dwóch odważnych ludzi ośmielających się sięgnąć po rekord szybkości:

„Burzę rozpętał Francuz, markiz de Chasseloup-Laubat w roku 1898. Kierując elektrycznym pojazdem „Jeantaud", na wyboistej drodze pod Acheres niedaleko Paryża, ustanawia pierwszy oficjalny światowy rekord prędkości 61,137 km/h. Jest tak dumny ze swego wyczynu, że patrzy z pobłażaniem na poczynania Belga Camillea Jenatzy.

Zaś Jenatzy traktuje sprawę poważnie. Konstruuje i buduje elektryczny pojazd o dziwnym, podobnym do cygara kształcie, na którym 17 stycznia 1899 roku przejeżdża kilometr w 54 sekundy; uzyskuje tym samym szybkość 66,645 km/h. Zaskoczony tym nieco Chasseloup-Laubat nie daje za wygraną i już w pięć dni później osiąga szybkość 70,297 km/h. Lecz Jenatzy, świetny kierowca wyścigowy, ze względu na rude włosy nazwany „Czerwonym Diabłem", porywający tłumy swą jazdą, jednak nie często dojeżdżający do mety, jest uparty. Odpowiada prędkością 80,321 km/h.

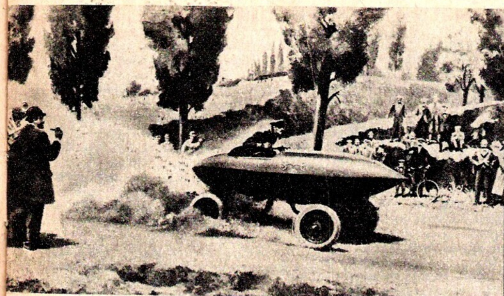
Elektryczny akumulatorowy samochód „Jeantaud" z roku 1895



Chasseloup-Laubat zwiększa pojemność akumulatorów i oto pędzi z szybkością 93,724 km/h. Wydaje się, że ten wspaniały jak na owe czasy rekord utrzyma się dłużej. Dzieje się jednak inaczej.

24 kwietnia 1899 roku na drodze pod Acheres panuje nadzwyczajny ruch. Po obu stronach drogi gromadzą się grupki ludzi mających nadzieję na ciekawe widowisko. Przybywają dostojnicy i komisarze, jest również Chasseloup-Laubat spoglądający z niepokojem na nadjeżdżający pojazd. Na dziwnym nadwoziu o kształcie torpedy, toczącym się na ogumionych kołach, siedzi Jenatzy schowany zaledwie do pasa w kadłubie pojazdu. Nie starczyło dlań miejsca we wnętrzu nadwozia całkowicie wypełnionego akumulatorami. Oryginalny, sterowany korbą samochód zbudowany jest z „partinium" — najnowszego wynalazku pana Partina. Ten lekki metal, będący stopem aluminium z wolframem „...odznacza się wyjątkową lekkością i wytrzymałością na uderzenia, tarcie i wstrząsy... Wielką zaletą partinium jest to, że ono prawie nie utlenia się i przy zachowaniu należytych ostrożności farba przyczepia się doń jak do drewna...". Dokładnie polerowane blachy błyszczą w słońcu. Dziwnym wydaje się dzisiaj, że konstruktor, który tak dbał o zmniejszenie oporu powietrza, nie zastanowił się nad oporem stawianym przez siedzącego na wierzchu kierowcę.

Start! Jenatzy włącza pełny prąd. Samochód o wymownej nazwie „Jamais Contente" (Nigdy niezadowolona) nabiera szybkości. Pędzi do przodu wzbi-



Camille Jenatzy przekracza na swym elektrycznym samochodzie szybkość 100 km/h

jając tumany kurzu i zmuszając mniej odważnych widzów do rejterady. Komisarze obliczają wyniki. Wspaniały rekord! Niewiarygodna granica 100 km/h, uważana do niedawna za kres ludzkich możliwości, pokonana. Jenatzy odbiera serdeczne gratulacje od swego rywala, markiza de Chasseloup-Laubat, który, choć pokonany, docenia osiągnięcie — 105,906 km/h".

Na przestrzeni lat dzielących czasy współczesne od czasów Jenatzy'ego było jeszcze kilka prób wykorzystania do napędu samochodów elektryczności, jednak koncepcję tę szybko zarzucano. Wygląda więc na to, że dopiero lata siedemdziesiąte naszego stulecia wprowadzą na stałe do motoryzacyjnego słownika pojęcie „samochodu elektrycznego", poparte tysiącami jeżdżących pojazdów.

JAN TARY

KOMUNIKAT

Przypominamy, że na liczne prośby czytelników z różnych krajów — decyzją Międzynarodowego Jury Konkursu Fotograficznego — ostateczny termin przysyłania prac konkursowych został przesunięty na dzień 30 czerwca 1971 r.

Informujemy, że w konkursie biorą również udział czytelnicy następujących redakcji:

Delta (Węgry), Horyzonty Techniki (Polska), Jugend und Technik (NRD), Młody Technik (Polska), Nauka i Technika za Mladeżta (Bułgaria), Stiinta si Tehnica (Rumunia), Technika Mołdioży (ZSRR), Veda a Technika Mladeży (Czechosłowacja).

Warunki konkursu:

Temat — technika w obiektywie, format zdjęć — 9 × 12 cm lub większe. Na wszystkich pracach musi być podane imię, nazwisko, wiek, dokładny adres autora zdjęcia. Trzeba również opisać jakim aparatem i na jakim filmie było wykonane zdjęcie. Ilość przysyłanych prac dowolna.

Na zwycięzców czekają cenne nagrody, których wykaz podamy w następnym numerze.



Królewski Matematyk

— Wszystkiego bym się spodziewał, jeno nie tego, że cię tu, Adamie, w sukience zakonnej obaczę.

Kochański spojrzał na przyjaciela ze smutkiem, ale nic nie odrzekł.

— A wszakoż w Toruniu, gdyśmy kolegium ojców jezuitów pospołu kończyli, ty za najtęższego matematyka byłeś uważany i wszyscy myśleli, że się tej umiejętności poświęcisz.

Młody zakonnik ożywił się nieco.

— Tej umiejętności pragnę poświęcić całe życie. Ale któż mi w tym może dopomóc? Rodzice nie żyją, stryj opiekun też już życie zakończył. I on to sam, umierając, drogę do zakonu mi wskazał. Dwa lata nowicjatu już minęły i oto teraz, po złożeniu ślubów, zostałem zapisany w poczet studentów naszej Akademii Wileńskiej. Ale mów mi o sobie, Klemensie. Co robisz w Wilnie? Mniemam, że wojskowo służysz, aleć chyba do wojsk koronnych należysz, jako szlachcic z ziemi dobrzyńskiej, tak jak zresztą i ja.

— Przybyłem tu w poczcie poselskim do księcia wojewody wileńskiego. W związku z nadciągającą wojną...

— Wojną? Chodzi ci o wojnę z Moskwą?

— Na Boga, Adamie, czyżbyś nie słyszał, że grożą nam Szwedzi?

— Szwedzi? — zdziwił się szczerze Kochański. — Toćże mamy pokój z nimi? — A widząc zdumienie w oczach przyjaciela usprawiedliwiał się: — Widzisz, Klemensie, sprawy polityczne juści ważne, lecz aktualnie... Przybył nowy profesor matematyki do Akademii. Pojęcia nie masz...

— Nie mam i nie bę ę miał. Matematyk zawsze był ze mnie kiepski. Wszelako nie możesz nie wiedzieć, co się w polityce kroi. Otóż uważaj. Król szwedzki...

W tym samym czasie w sali posiedzeń senatu Akademii Wileńskiej zebrało się na naradę kilku profesorów. Przewodniczył im rektor, ksiądz Kojałowicz.

— Zali to już pewne?

— Jak najpewniejsze — odparł zasępiony rektor. — Piszą mi o tym w listach z Poznania i Warszawy. Król nasz, Jan Kazimierz, jeszcze się łudzi, że uda się nawiązać porozumienie z Karolem Gustawem. Pojechało poselstwo nasze do Sztokholmu, ale dla oka jeno Szwedzi z nimi rozmawiają. Chcą wojny.

— Do nas nie dojdą — oświadczył z przekonaniem profesor teologii. — My tu na boku, pewno pójdą na Pomorze.

— Nie dojdą, nie dojdą — ale majątek zakonny zabezpieczyć trzeba. A główna rzecz Akademia. Spokoju tu nie będzie, warunków do nauki także. Lepszych uczniów wyślemy do zagranicznych akademii.

— Taki na przykład Kochański, perła wśród moich słuchaczy!

Rektor spojrzał przychylnie na profesora matematyki.

— Właśnie Kochański. O nim prze-



cież pochwalnie pisałem w „Katalogu trzyletnim" naszej akademii w ubiegłym roku.

— Proponuję wysłać Kochańskiego dla ukończenia studiów do Würzburga. Mamy tam znakomitego matematyka, księdza Schotta.

— A więc zapiszmy: Kochański Adam Adamandy — do Würzburga. Trzeba mu przygotować listy polecające.



• • •

Nieuważnie położona na stoliku książka strąciła coś na podłogę.

— Masz ci los — mruknął z irytacją ksiądz Kochański. — Już po nim.

Podniósł z podłogi zegarek kieszonkowy, przyłożył go machinalnie do ucha. Ze zdziwieniem usłyszał tykotanie. A więc idzie! Co prawda tyka jakby inaczej.

Ostrożnie odchylił wieczko i wtedy zauważył, co się stało. Wahacz jego zegarka miał dwa skrzydełka. Jedno z nich właśnie odłamało się pod wpływem upadku. Pomimo to jednak drugie skrzydełko razem z osią wykonywało w dalszym ciągu ruchy — co prawda szybsze, niż gdy istniały oba, ale zupełnie regularne.

Kochański zamyślił się głęboko. Wahadło. Przecież Galileusz używał jego wahnięć do określenia przebiegu czasu. Toćże on sam, Kochański, robił z wahadłem doświadczenia. Jeśli można mierzyć czas ilością wychyleń wahadła, jak to robią astronomowie, dlaczegóż by nie stworzyć urządzenia, w którym każde wychylenie przesuwałoby wskazówkę o określony odcinek na tarczy zegara?

Zaraz, zaraz — jak by takie urządzenie musiało wyglądać? Potrzebny byłby cały szereg kół zębatych, które przenosiłyby każdy ruch wahadła na wskazówkę. Kochański chwycił papier i pióro, już zabierał się do obmyślenia takiego zegara...

Drzwi się uchyliły, wszedł tęgi zakonnik o kwadratowej, mięsistej twarzy i stanął milczący przy drzwiach z rękami ukrytymi w rękawach. Kochański spojrzał na niego i jakby się zmieszał.

— To jest... te... Zapomniałem, że ksiądz przeor naznaczył mi tę godzinę na zajęcie w kościele... Już idę, bracie Symplicjuszu.

Wyszedł ze skruchą z celi, pozostawiając ledwie zaczęty rysunek. Nie pierwszy to raz chwytano go na zaniedbywaniu obowiązków duchownych dla rozważań matematycznych czy konstrukcji mechanicznych. Wiedział, że miano mu to za złe.

• • •

Gabinet wielkiego księcia Etrurii, Ferdynanda II, był miejscem ożywionej rozmowy, jaką toczyli ze sobą kuso, według obecnej mody ubrany starzec w wielkiej kasztanowej peruce oraz stojący skromnie na uboczu jasnowłosy ksiądz o siwych oczach. Przedmiot ich rozmowy — nieduży zegar — był umieszczony na małym stoliczku w pobliżu okna.

— Muszę ci powiedzieć, padre, że ucieszyłeś mnie tym zegarem więcej niż czymkolwiek innym — mówił żywo Ferdynand II, szczupły i ruchliwy mimo podeszłego wieku. — Jest to zaiste sztuka nie lada kazać wymierzać machinie coś tak ulotnego jak czas. Toteż nie ma dla mnie nic bardziej interesującego nad zegary. Mam ich wiele — żaden jednak nie jest taki jak ten.

Ksiądz skinął ze zrozumieniem głową.

— Mnie też z dawien dawna interesują mechanizmy zegarowe. Jeszcze gdy byłem w Moguncji, zastanawiałem się nad możliwością zastosowania wahadła w zegarze. Robiłem taki zegar i opisałem go, a jegomość ksiądz Schott umieścił całą moją pracę na temat zegarów w dziewiątym tomie swoich „Cudów techniki".

Ferdynand II roześmiał się wesoło, gładząc długie loki swej peruki.

— Znam to dzieło! Leży w mojej bibliotece. Wielka to zasługa twoja, padre, że je napisałeś. Przecież to pierwsza w świecie książka, w której ujęto całą wiedzę o zegarach i ich budowie. Pierwsza i tak wyczerpująca. Szkoda, że nie wydałeś tego „Zegarmistrzostwa" osobno, pod własnym nazwiskiem, lecz w „Cudach techniki" Schotta.

— Ksiądz Schott zaproponował mi współpracę, z czego byłem bardzo dumny. Nie wiem, czy wasza książęca mość zauważył w tym dziele opis mojego zegara wahadłowego, który obmyśliłem w 1659 roku.

Ferdynand II utkwił przenikliwe, czarne oczy w twarzy jasnowłosego księdza. Był zbyt taktowny, aby przypominać Kochańskiemu to, o czym oni obaj jako miłośnicy zegarów dobrze wiedzieli: że kto inny szczyci się wyna-



lezieniem zegara wahadłowego. Ale Kochański, jakby czytał myśli wielkiego księcia, rzekł pogodnie:

— Wszelako nie było mi dane wykończyć ten zegar. I tak narażam się stale moim władzom zakonnym, które krzywo patrzą na moje prace naukowe. Tak było w Moguncji, tak i w Bamberdze; tak byłoby i tu, we Florencji, gdyby nie opieka waszej wysokości, mojego dobrodzieja i opiekuna. Dlatego też zegar wahadłowy obmyślił do końca i wykonał Huyghens, uczony holenderski, i jego to świat będzie sławił. Ale takiego zegara jak ten — uśmiechnął się — nie zna Huyghens.

Obrócił zegar i odjął wieczko. Oczom wielkiego księcia ukazał się mechanizm: u dołu półkolista sztabka metalowa, przymocowana do podstawy, a ponad nią również metalowa, zawiła w kształcie, dość szeroka część, poruszająca się na kształt wahadła. Kółka zębate były ukryte pod nią.

— A jaka jest zasada działania tego zegara?

— O, to tajemnica, wasza wysokość — uśmiechnął się Kochański. — Ukryłem ją w tych oto literach, wyrytych na wieczku:

RGT.TCO.MME.RIP.NAE.INS.ATE.

Oczy księcia zabłysły. Lubił takie zagadki.

— Nie, nie wyjaśniaj mi, padre, tego anagramu. Będziemy mieli ciekawe zadanie na dworze, rozwiązując go.

● ● ●

Cela w klasztorze wrocławskim była bardzo zimna i wilgotna. Ksiądz Kochański otulił się mocniej w wytartą szubkę. Wspomniał z tęsknotą ciepłą Florencję, Pragę, ba — Ołomuniec, dokąd kolejno rzucały go władze zakonne jako profesora matematyki po kolegiach. Wszędzie było cieplej niż tu. Niestety, tylko jedno się nie zmieniało: kłopoty ze zwierzchnością duchowną. Nigdzie, w żadnym z tych miast nie chciała się ona pogodzić z trybem życia księdza Kochańskiego, który przez całe noce obserwował komety na niebie, rankiem zaś nie mógł zdążyć na jutrznię; a w porze wieczornych nabożeństw zatapiał się w rysowaniu kół na arkuszach pokrywających podłogę celi.

Koło. Przedziwna, tajemnicza figura. Nie da się zamienić na równoważny kwadrat, ani jego okrąg na równoważną linię prostą.

Ejże, nie da się? A może jednak? Oto koło ze środkiem C. Oto średnica AB. A tu narysujemy styczną do koła w punkcie B...

Drzwi celi otwarły się z trzaskiem i stanął w nich, olaboga, sam przeor, ojciec Kapistran.

— Że też ksiądz wciąż przy tych swoich figielkach — sarknął popędliwie. — Ma tu ksiądz listy do siebie.

— Od Leibniza! — wykrzyknął uradowany uczony.

— Nie wiem od kogo i to chyba nieważne. Ważne jest tylko to jedno pismo.

Kochański pochwycił arkusz i zaczął czytać.

— „Dan w obozie pod Lwowem, 16 iunii 1678 roku. Wielce nam miłościwy księże przeorze!" To nie do mnie — zmieszał się i chciał oddać arkusz.

— Nie do księdza, ale o księdzu, proszę czytać dalej — burknął przeor i schował ręce w rękawy: ta cela była chyba naprawdę najzimniejsza w całym budynku.

Kochański czytał z wypiekami na twarzy. Wreszcie podniósł zdumione oczy:

— Nie rozumiem. Mnie król Jan Sobieski wybiera na nauczyciela swojego syna?

— A cóż tu jest do zrozumienia? Król polski prosi o przysłanie księdza do Warszawy. Trzeba pakować te tam... papierzyska i czym prędzej jechać.

● ● ●

— Uważaj no, uważaj, Florek, gdzie kładziesz tę książkę? A to potem król jegomość albo i królowa jejmość, gdy do Wilanowa zjadą, zapragną przeczytać to i owo, a ja, królewski bibliotekarz, książki na półce nie znajdę — bo imć Florian pokładł książki historyczne między dykcjonarze.

— Ja nie na półce... Ja ino tak... na boku... Chciałbym dla siebie...

— Aha. Dla siebie. Pokaż no, co cię tak zajęło. Oto, moje „Zegarmistrzostwo". — Kochański zaczął się dobrodusznie śmiać. — Nie wiedziałem, że mam w tobie czytelnika. A przecież ty po wyjściu z kolegium masz się uczyć prawa?

— Co mi tam — mruknął chłopiec. — Ja chcę być matematykiem i mechanikiem jak ksiądz. Ja i inne prace księdza czytałem — w tym wydawnictwie „Acta Eruditerum". Matematyka to najpiękniejsza nauka. Kiedy siedzę nad jakimś zagadnieniem matematycznym, zapominam o całym świecie.

— Ale chleba ci ta nauka nie da, nieboże — westchnął filozoficznie ksiądz.

— Co mi tam — powtórzył chłopak. — Ksiądz jegomość dyktował mi swoje listy do onego Leibniza, który jest ponoć największym dziś uczonym — i dał mi do przeczytania jego listy. Jak on księdza jegomości wysoko ceni! Jak podziwia jenialny sposób, w jaki ksiądz przeprowadza zamianę koła na równoważny prostokąt! I w każdym liście prosi o współpracę. A przecież uznanie wyrażone przez takiego uczonego więcej znaczy niż...

— Tere fere! — przerwał ksiądz surowo. — Acan mi tu nie filozofuj, jeno bierz się za księgozbiór. Ojciec ci każe prawo studiować.

Florek umilkł dotknięty. Zaczął ustawiać książki na półce. Zerknął jednak na Kochańskiego czekając, aż ksiądz powróci do swojej zwykłej dobrodusznej miny.

— Bym jeno wiedział — mruknął niby do siebie. — Próbowałem ustawiać te litery tak i siak, nic nie wychodzi.

— O jakich znów literach mruczysz?

— A na tym zegarze florenckim, co to ksiądz o nim pisze w jednej książce, że w tych literach ukryta jest tajemnica zegara. Umiem je na pamięć, o: RGT. TCO. MME. RIP. NAE. INS. ATE.

— A, ten anagram — roześmiał się ksiądz. — Dawne to sprawy, trzydzieści lat mija od tamtej pory. Trzy słowa tam są, 21 liter. Wybierałem co trzecią literę, a gdy doszedłem do końca liter, znów od początku co trzecią — nie licząc oczywiście tych, które już wyszły.

Florek myślał szybko.

— Co trzecia litera... to znaczy, że pierwszych siedem mogę już ustawić. Narysował 21 kwadracików i wstawił w co trzeci pierwsze 7 liter:

— — R — — G — — T — — T
— — C — — O — — M

— No dobrze — uśmiechnął się Kochański.

Chłopiec odliczył teraz co trzeci kwadracik wolny i wstawił w niego kolejną literę, tak jak szły w anagramie:

— — RM — G — ET — — TR — C — IO
— — M
P—RM—GNET——TRAC—IO—EM

— Jest! — wykrzyknął uradowany, gdy doszedł do końca. — Per magnetis tractionem! Pod działaniem magnesu!

— No właśnie. U dołu obwodu zegarka umieściłem magnes w postaci półokrągłej stalowej sztabki. Balans zegarka, też stalowy, oscylował pod wpływem magnesu. Proste, co?

Florek patrzył olśniony na rysunek, jaki ksiądz szybko nakreślił.

— I ksiądz mi mówi, żebym ja studiował prawo!

● ● ●

Żył Kochański w najbardziej niepomyślnych dla nauki polskiej latach 1631—1700. Zdumiewał rozległością zainteresowań. Matematyk i fizyk, zajmował się też astronomią, chemią i architekturą, marzył o stworzeniu języka uniwersalnego, o wydaniu encyklopedii naukowej, odczuwał potrzebę stworzenia tego, co dziś nazywamy stenografią. Wybitny zmysł wynalazczy doprowadził go do skonstruowania wahadła sprężynowego. Pracował też nad zagadnieniem ustalenia miar powszechnych. Bibliotekarz króla Sobieskiego, obdarzony przez niego tytułem matematyka królewskiego, nie otrzymał żadnej pomocy, jeśli chodziło o wydanie jego cennych dzieł. Wiele też z nich zaginęło.

A jego rozwiązanie zagadnienia zamiany okręgu koła na równoważną linię prostą uchodzi do dziś za jedno z najznakomitszych.

mgr HANNA KORAB

✖



WYPRAWA PO SKARBY




Telefon dzwonił tak jak zwykle. Ale jego treść była niezwykła. — Słuchaj — usłyszałam głos mego dobrego znajomego, Stefana — słuchaj, czy ty wiesz co to jest kwarc?

Byłam oburzona! Jak można pytać o takie rzeczy mnie, geologa i pracownika Muzeum Geologicznego! Ale mimo woli wyrecytowałam jednym tchem: — Tak wiem. Jeden z najbardziej rozpowszechnionych minerałów. Wzór chemiczny SiO_2 — dwutlenek krzemu, krystaliczna odmiana krzemionki. Połysk ma szklisty, jest twardy i kruchy. Jest składnikiem różnych typów skał i tych, które tworzą się w głębi ziemi jak np. granitów, jak również i tych, które tworzą się na powierzchni ziemi jak np. piaskowców. Jest odporny na wietrzenie. Bezbarwne kryształy kwarcu nazywane są kryształem górskim, a są jeszcze odmiany barwne: czarna — morion, fioletowa — cytryn... — zupełnie zapomniałam, że mówię do słuchawki i do rzeczywistości przywrócił mnie głos Stefana: — Słuchaj, ja cię bardzo przepraszam, ja już wiem, że Ty wiesz co to jest kwarc, już cię nigdy o to nie zapytam. Ja tylko chciałem wiedzieć jak duży kryształ kwarcu widziałaś na własne oczy?

Zamyśliłam się. — Jak duży? No wiesz, mamy bardzo ładne okazy. Mają około 20 cm długości i chyba z 4 cm szerokości.

— A czy chciałabyś zobaczyć większy?

— No oczywiście. Ale słuchaj, zadajesz mi coraz dziwniejsze pytania.

— Możliwe. To powiedz jeszcze czy chciałabyś mieć taki duży, bardzo duży kryształ?

Teraz już byłam ostrożna. — Jak duży?

— No powiedzmy — metr długości i około pół metra szerokości. Czarny morion, pięknie wykrystalizowany!

— Widziałeś to?

— Tak, właśnie wracam z terenu!

Obudził się we mnie wąż chytrości. — Jeżeli to takie niezwykłe jak mówisz, to czemu sam tego nie przywiozłeś? — cedziłam przez zęby.

Najpierw była chwila ciszy.

— Słuchaj, czy ty nic nie rozumiesz?! Przecież ja nie miałem możliwości. To trzeba mieć samochód, ludzi, pieniądze.



To jest cała ekspedycja. Tego jest strasznie dużo!

Wiedziałam już, że straciłam głowę. Jeszcze tylko powiedziałem:

— Gdzie?

— Dolny Śląsk, kamieniołomy granitu w Strzegomiu, to te koło Zimnika. Jak jest odstrzał skały, to one tam fruwają w powietrzu — dodał ściszonym głosem.

— Pewnie go któryś trafił — pomyślałam ze złośliwą satysfakcją i wzięłam się do dzieła.

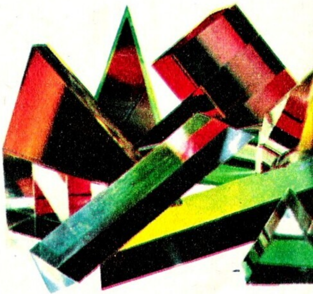
Zorganizowanie wyprawy nawet na Dolny Śląsk w ciągu jednego dnia nie jest proste. Najpierw samochód. Musiał być duży, ciężarowy. Kamienie są ciężkie, a kwarce mają ciężar właściwy 2,65. Pan, który dyrektoruje samochodem jest bardzo groźny. Boją się go wszyscy. Ale dopisywało mi szczęście. Samochód miałam na dwa dni. Wyjazd jutro. Potem pieniądze. Nie było ludzi. Nie każdy może tak nagle wyjechać. Ale trudno. Mam pieniądze, wynajmę robotników. A jeszcze kilka drobiazgów — nie mogłam zapomnieć o geologicznym młotku, dokładnej mapie terenu, atlasie samochodowym.

Wnętrze ciężarówki wypełnione zostało skrzyniami i pakułami.

— Będę miała w co pakować moją zdobycz — planowałam.

Wyjechaliśmy o świcie. Dzień był ciepły i pogodny. Kierowca opowiadał mi o łowieniu ryb, a ja zastanawiałam się nad celem naszej podróży. Teraz wszystko wydawało się bardziej skomplikowane. Po pierwsze, wiadomość Stefana wymagałaby sprawdzenia zanim właduję się tam, w środek pracującego kamieniołomu i krzyknę: „Ja po kryształy!" — A może wcale nie ma kryształów? A może to był tylko niecny żart? A może będzie tylko jakiś jeden wyskrobek, a ja z całym samochodem ciężarowym! A jeżeli nic nie znajdę — to żadnych zysków, a tylko koszty, trzeba się będzie tłumaczyć. — Ojej, zdaje się, że zaplątałam się w jakąś aferę! Ale z drugiej strony miałam trochę nadziei. Wśród granitowych skał w czasie eksploatacji spotyka się wolne przestrzenie wypełnione cudownymi kryształami. Są one niepowtarzalne. Przeważnie niezbyt duże, ciemne. Ale czasami — tak raz na sto lat — zdarza się trafić na przestrzeń w skałach tak dużą, że kryształy wyrastają ogromne. Oczywiście taki wzrost kryształu następuje powoli, trwa to przez wiele tysięcy, a nawet milionów lat, zanim stanie się łupem człowieka. Przypominałam sobie opowieści o kwarcach brazylijskich, których kryształy bywają większe od dorosłego człowieka i myślałam że... to jest jednak niemożliwe, aby wyprawa zakończyła się niepowodzeniem.

Droga była bardzo długa. I chociaż spieszyło mi się bardzo, cierpliwie znosiłam siedemdziesiątkę wysłużonej ciężarówki. Co ja właściwie wiem jeszcze o kwarcu. No tak, na pewno urzeczona jestem jego pięknymi kryształami. Wykorzystywany jest w jubilerstwie. Ale czy tylko? Skądże! Służy przecież do wyrobu szkła, porcelany, krzemionkowych materiałów ogniotrwałych, wykorzystywany jest w optyce do wyrobu różnego rodzaju soczewek. A jakże są ważne własności piezoelektryczne niektórych szczególnie „czystych" kryształów! Cieniutkie płytki kwarcowe wycinane z takich właśnie kryształów stosowane są w układach elektrycznych do wytwarzania i stabilizacji drgań elektrycznych i spotykamy je w nadaj-



nikach radiowych, zegarach kwarcowych, w precyzyjnych przyrządach pomiarowych.

— W tych starych zalanych wodą kamieniołomach to dopiero bierze! — usłyszałam głos kierowcy.

— Przepraszam, nie dosłyszałam — co bierze?

Popatrzył na mnie z dziwną uwagą w oku.

— Jak to co? Ryba bierze, proszę pani, ryba i to jaka!

— A tak, ryba, oczywiście, że ryba — ucieszyłam się.

Ale wszystko to co się miało stać, stało się dopiero następnego dnia. Kilkukilometrowy odcinek szosy Strzegom — Rogoźnica wydawał mi się dłuższy aniżeli Warszawa — Wrocław. Ale to już było blisko. Zjazd z szosy na lewo, przejazd przez osadę i jedziemy drogą prowadzącą do kamieniołomu. Najpierw jest Zimnik. Wydobywa się tu szary, drobnoziarnisty granit. Mijamy wagoniki wypełnione zgrabnie uformowanymi kostkami skalnymi. Jedziemy dalej. Droga już się właściwie skończyła, ale i my jesteśmy u celu. Wolno wysiadam z samochodu, szukam wzrokiem budynku dyrekcji kamieniołomu. I zaraz okazuje się, że to była prawda! Że kryształy są. Że zaraz je zobaczę. A dyrektor dziwi się, że w Warszawie o tym wiedzą, a sztygar zapewnia, że są zabezpieczone i że jeszcze ich trochę zostało, a jeden to jest tutaj. Widzę przed sobą istne cudo — ogromne, metrowej długości dwa kryształy ukośnie ze sobą zrośnięte, tzw. „bliźniaki". O nie, nie zrezygnowałabym z takiego okazu za nic. Widać było to chyba w moich oczach, bo oddano mi go nie bez żalu, ale bez specjalnego oporu. A potem poszliśmy do kamieniołomu. Śliczne są te kamieniołomy granitu. Wysokie, nieraz kilkudziesięciometrowe, pionowe ściany, wyraźne poziomy wydobywcze, ogromne bloki skalne. Schodziliśmy wąską, górniczą ścieżką, a potem nawet po drabinie. Miejsce występowania „moich" kryształów było na jednym z niżej położonych poziomów. Kryształów tam już prawie nie było. Ale musiałam zmierzyć miejsce ich występowania, sfotografować. To jest bardzo ważne i to nazywa się dokumentacją. A w chwilę potem to już pracowaliśmy solidnie. Trzeba było wyładować skrzynie z samochodu, każdy kryształ owijaliśmy papierem, pakułami, sianem. Z największą ostrożnością układaliśmy w skrzyniach. Jak już wspominałam, kwarc jest kruchy i taka podróż mogłaby go uszkodzić. Nie mogłam do tego dopuścić. No tak, a załadowanie całego ciężarowego samochodu to nie takie proste. Tak, całego. Było tego około 800 kilogramów! Trudno liczyć na sztuki. Tym można się było tylko zachwycać.

Wracało mi się znacznie przyjemniej. Z jaką niecierpliwością oczekiwałam momentu wyładowywania kwarcu! Trwało to zresztą bardzo długo. Ale w końcu na ogromnym długim stole naszej muzealnej pracowni widać było tylko istne cuda. Patrzyliśmy urzeczeni. — Wiecie co, poproszę tu Stefana, ostatecznie to jego zasługa. Ale nic mu przedtem nie powiem, niech to będzie dla niego niespodzianką. Przyszedł nieoczekiwanie szybko. Cały nasz muzealny zespół czekał pełen napięcia na jego zachwyty, a tu nic. On nic nie widział! — A, dzwoniliście, jakaś sprawa, coś się stało? Tacy wszyscy jesteście smu... i nagle nie dokończył. Dostrzegł wszystko to, co piętrzyło się przed nim i lśniło czarnym, połyskliwym blaskiem. — Czy obrabowaliście jakieś muzeum — wyjąkał. Gdzie ostatnio było włamanie? To są przecież strzegomskie kwarce. To są TE kwarce. — Tak to są te. Mamy je dzięki Tobie. A „obrabowaliśmy" Ziemię z jeszcze jej jednego, zazdrośnie strzeżonego skarbu.

Mgr ZOFIA FIBICH



PAR AVION

szukamy przyjaciół

ЧЕРНЯВСКАЯ ИРИНА
(13 лет)
СССР Магадан Ягодное
улица Берзина 25 кв. 5

ШКЛЯРОВСКИЙ ВЛАДИМИР
(13 лет)
СССР город Минск-79
Снежный переулок
дом 8 кв. 2

ПИСЕЦКАЯ ГАЛИНА
СССР
Краснодарский край
город Канск
улица 30 лет ВЛКСМ
дом 28 кв. 7

КОЛЕСНИКОВ СЕРГЕЙ
(16 лет)
СССР — УССР
город Днепропетровск
улица Набережная
дом 3 кв. 5

ЛАГОВЬЕР ИННА
(14 лет)
СССР
Московская область
город ФРЯЗИНО
улица Институтская
дом 6-а кв. 37

СЕМЕНО АЛЕКСАНДР
(14 лет)
СССР
город Челябинск-38
улица Пекинская
дом 27 кв. 9

ОГНЯНОВА НАТАША
(14 лет)
СССР
город Саратов-26
улица Зарубина
дом 204 кв. 1

ПОЛОВЕНКО ИГОРЬ
СССР Донбасс
город Горловка-1
улица Ульянова
дом 47 (2)

ЕРЁМЧЕНКО ВИКТОРИЯ
(15 лет)
СССР КАЗ. ССР
город Алма-Ата 72
улица Муратбаева дом 215

МИШИН АНАТОЛИЙ
(16 лет)
СССР КАЗ. ССР
город Алма-Ата 66
ул. Чернышевского 33/8

МЕЛЬНИКОВ МИХАИЛ
СССР
Иркутская область
город Братск
улица Депутатская
дом 29 кв. 10

КУЗИНА ТАНЯ
СССР
Калужская область
Козельский район
Стеклозавод
улица Заречная
дом 23

ПЕТРОВА ГАЛИНА
(14 лет)
СССР
город Омск-14
улица I Красной Звезды
дом 1

НУЖДИНА ИРИНА
(14 лет)
СССР
город Омск-27
улица Лизы Чайкиной
дом 17 кв. 1

МАТУЗОВА ЛЮСЯ
(14 лет)
СССР
город Омск-41
улица I-ая Брянская
дом 33

ТРИШИНА ИРИНА
(14 лет)
СССР
город Омск-63
улица 20 лет РККА
дом 272 кв. 14

KĄCIK KONSTRUKTORA

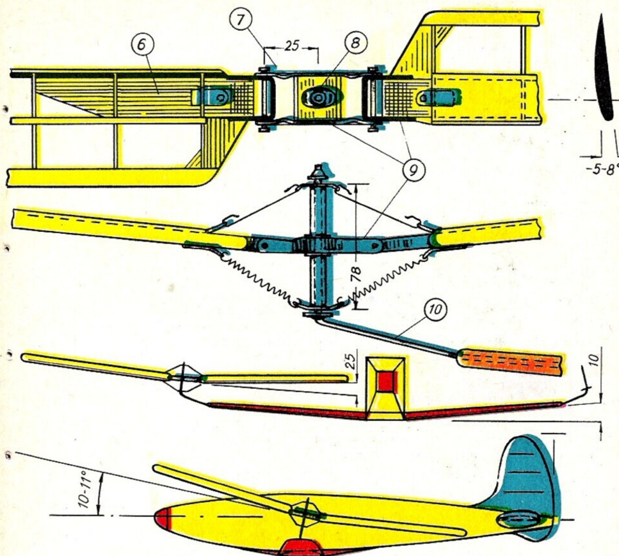
Wiatrakowiec z napędem gumowym

Klasyczny wiatrakowiec jest członkiem rodziny wiropłatów — statkiem powietrznym cięższym od powietrza, który utrzymuje się na skutek powstawania siły nośnej na łopatach obracającego się pod wpływem ruchu wirnika.

Model wiatrakowca, zwanego nieraz z obca autożyrem, można wykonać posługując się zamieszczonym obok planem. Model nasz ma układ dwuwirnikowy. Na krótkich stosunkowo, „szczątkowych" skrzydłach zamocowane są dwa lekkie wirniki zbudowane podobnie jak skrzydła, to znaczy mające lotniczy profil nośny, dwustronnie pokryty cienkim papierem.

Kadłub modelu wykonano metodą rozpórkową z cienkich beleczek sosnowych 2 × 2 mm. Stateczniki osadzone są w tylnej części kadłuba. Wnętrze kadłuba kryje silnik gumowy: 20 pasm gumy modelarskiej o przekroju 1 × 4 lub 1 × 7 mm. Długość warkocza gumy — 800 mm. Śmigło jednołopatkowe z ołowianą przeciwwagą wycięte jest z miękkiego drewna lipowego. Ośka śmigła tworzy jednocześnie haczyk służący do zaczepienia gumy napędowej. W tylnej części kadłuba guma jest zaczepiona na kołeczku drewnianym przetkniętym przez ścianki kadłuba. Łopatki wirników składają się z żeber, krawędzi i dźwigarów dwupasowych. Szczegóły konstrukcyjne widoczne są na rysunku. Model jest dość trudny do wykonania. Wymaga dużej staranności w doborze materiału i jego obróbce oraz doświadczenia modelarskiego. Maksymalny ciężar modelu nie powinien przekraczać 280 gramów (wraz z gumą napędową). Zachowanie tego ciężaru jest zadaniem niełatwym, ale nie niemożliwym do zrealizowania.

Start modelu następuje po nadaniu pewnej prędkości obrotowej wirnikom. Gdy zostaną rozkręcone, puszczamy



śmigło i model lecieć powinien nabierając wysokości, jak normalny model samolotu z napędem gumowym.

Powodzenie na starcie zależy od prawidłowej budowy, między innymi zachowania odpowiednich kątów nastawienia wirnika i łopat względem kierunku ruchu.

Oryginalny model opracowano na podstawie jednej z najlepszych tego rodzaju konstrukcji należącej do Parnella Schoenky z USA.

P. E.

1. **Smigło jednołopatkowe o średnicy 480 mm i skoku 640 mm**
2. **Kierunek obrotu łopat wirnika**
3. **Usterzenie płasko-wypukłe**
4. **Profil łopatki wirnika**
5. **Kształt żeber skrzydeł (sklejka 0,8)**
6. **Klocek**
7. **Zawieszenie łopat wirnika**
8. **Piasta osi wirnika**
9. **Blacha aluminiowa**
10. **Oś wirnika — drut stalowy średnicy 2 mm**



Na zakończenie cyklu o fotografii chciałbym omówić jeszcze zasady poprawnej kompozycji. Posiadając już podstawowe wiadomości o technice fotografowania i obróbce materiałów negatywowych i pozytywowych możecie popróbować swych sił na polu fotografii artystycznej.

Podobnie jak w malarstwie czy grafice, również w fotografii obowiązują podstawowe zasady kompozycji. Na dobry fotogram składa się więc: właściwie wybrany temat, oświetlenie i kompozycja, czyli uporządkowanie znajdujących się na zdjęciu przedmiotów lub osób i podkreślenie głównego motywu. Na przykład fotografując robotników pracujących przy budowie domu możemy jako główny motyw przyjąć powstający dom, a sylwetki robotników traktować tylko jako uzupełnienie kompozycji. W tym przypadku musicie zwrócić uwagę, aby bryła budynku była oświetlona plastycznie, skośnym światłem, co stworzy złudzenie trójwymiarowości zdjęcia. Fotografując tę budowę możemy przyjąć jako główny motyw jednego z pracujących robotników. Wtedy oświetlenie bryły budynku nie będzie już tak istotne, gdyż będzie on tylko tłem, a uwagę należy zwrócić na właściwe oświetlenie pełnej wysiłku twarzy czy też spracowanych rąk murarza.

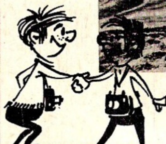
Fotograf komponujący zdjęcie ma do dyspozycji trzy formaty: prostokąt pionowy, prostokąt poziomy i kwadrat. Zdjęcia o przewadze linii poziomych kadrujemy w formie prostokąta poziomego, zdjęcia o przewadze elementów pionowych wykonujemy w formacie prostokąta pionowego, w niektórych zaś przypadkach najkorzystniejszy będzie format kwadratu. Klasycznym formatem, którym od lat posługiwali się artyści malarze jest prostokąt o wymiarach boków zgodnych z „regułą złotego podziału", czyli krótsza krawędź tego prostokąta jest w takim stosunku do dłuższej, jak dłuższa do sumy obu krawędzi, co daje w przybliżeniu 1:1,6. Zgodnie z tą regułą produkuje się filmy np. w formacie 6 × 9, 24 × 36 oraz papiery fotograficzne 13 × 18, 18 × 24 itd.

Regułom geometrycznym podlega również umieszczenie głównych elementów motywu naszego zdjęcia. Na podstawie analizy klasycznych dzieł sztuki można stwierdzić, że elementy te znajdują się zwykle w pewnych określonych miejscach prostokąta, co daje wrażenie harmonijności. Dzieląc prostokąt przekątną i wyprowadzając prostopadłe do niej linie, idące do pozostałych wierzchołków prostokąta, otrzymujemy na przecięciu tych linii z przekątną dwa punkty A, w okolicy których możemy umieścić główne elementy motywu (rys. nr 1). Można również podzielić płaszczyznę prostokąta dwoma równo oddalonymi liniami pionowymi i dwoma poziomymi (tak jak na rys. nr 2) i wtedy na przecięciach tych linii możemy umieścić części motywu, na które chcemy zwrócić szczególną uwagę widza. Oczywiście do reguły tej nie trzeba stosować się z matematyczną dokładnością, a starać się tak komponować zdjęcie, aby motyw znajdował się w okolicy jednego z punktów, o których była mowa.

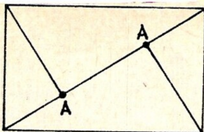


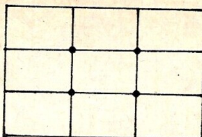












Można też świadomie łamać te reguły, co da Wam specjalne efekty. Przy komponowaniu fotogramów należy również zwrócić uwagę na tzw. równowagę zdjęcia to znaczy, jeżeli po jednej stronie umieścimy jakiś przedmiot stanowiący kontrastową jasną plamę, to aby obraz był harmonijny, musimy po drugiej stronie zrównoważać tę plamę jakimś innym akcentem. Przystępując do fotografowania musicie uświadomić sobie konkretny cel, jaki chcecie osiągnąć. Zdjęcie może być ilustracją, czyli wiernie odtwarzać jakiś przedmiot, architekturę itd, zawierać jakąś anegdotę, historyjkę, którą chcecie opowiedzieć lub ma wprowadzić widza w określony nastrój. Aby zdjęcie było czytelne i osiągnęło zamierzony cel musicie zwrócić uwagę na właściwe wyeksponowanie głównego motywu, który powinien być w miarę możliwości jednolity, dobrze oświetlony oraz zakomponowany tak, aby widz natychmiast mógł odczytać treść wykonanego przez nas fotogramu.

Przy komponowaniu fotogramu należy na ogół unikać pełnej symetrii np. zdjęcie krajobrazu, na którym linia horyzontu dzieli je na dwie równe części jest nieprzyjemne dla oka. Również nie należy głównych elementów motywu umieszczać centralnie w środku fotogramu. Mając motyw o dużej ilości szczegółów możecie, posługując się właściwościami głębi ostrości, wyeksponować jego główne elementy, pozostałe zaś nieostre będą mniej czytelne, przez co unikniecie niemiłego dla oka tłoku na waszym fotogramie.

Musicie pamiętać jeszcze o jednej bardzo istotnej rzeczy, a mianowicie o właściwym oświetleniu w czasie fotografowania. Błędy kompozycyjne można jeszcze poprawić przy wykonywaniu powiększeń, natomiast złego oświetlenia nie można już niestety skorygować. Robiąc zdjęcie plenerowe starajcie się wykonywać je przy ładnej słonecznej pogodzie, co zapewni plastyczność obrazu i duże bogactwo półtonów.

Fotograf musi widzieć otaczający go świat w kolorach czarno-białych i to jest chyba najistotniejsza umiejętność jaką należy zdobyć. Często zdarza się że piękny i kolorowy krajobraz, jaki się przed Wami roztacza, po sfotografowaniu okazuje się nieefektowny i nieciekawy. Niebo jest szare, nie widać na nim obłoków, różne odcienie zieleni zlały się w jednostajną szarość. Właśnie na tym przykładzie można dostrzec jak istotną rolę w fotografii odgrywa świadome stosowanie różnego rodzaju filtrów, które pomogą Wam w wydobyciu na zdjęciu piękna obłoków, w wyeksponowaniu różnic między odcieniami kolorów fotografowanego krajobrazu.

Na zakończenie chciałbym życzyć Wam wiele wytrwałości, gdyż tylko wytrwale pracując można uzyskać dobre efekty w fotografii.

ZBIGNIEW FRANCUZ









OKIEM FIZYKA

WŁASNOŚCI KRYSZTAŁÓW

Poprzednim razem zastanawialiśmy się nad budową wewnętrzną kryształów. Jak zapewne pamiętacie, okazało się, że cała objętość kryształu wypełniona jest regularnie ułożonymi atomami, przy czym wzór tego ułożenia jest jednakowy w każdym miejscu dużego nawet kawałka substancji krystalicznej. Teraz spróbujemy opisać niektóre z własności kryształów na podstawie znajomości ich budowy atomowej.

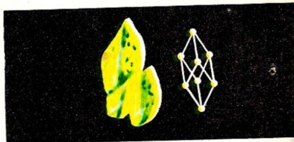
Na początek zatrzymajmy się na chwilę nad wyglądem zewnętrznym substancji krystalicznych. Jeśli wysypiecie na papier odrobinkę cukru, najlepiej tzw. rafinowanego, i przyjrzycie się poszczególnym kryształkom przez szkło powiększające albo lupę, zobaczycie, że wszystkie kryształki mają prawie jednakowy kształt. Są wśród nich mniejsze i większe, ale wszystkie będą miały postać płaskich płytek o charakterystycznie ściętych ukośnie ściankach bocznych. Jeśli lepiej poszukacie, to znajdą się tam pewnie i takie kryształki, które wyglądają jak zrośnięte z dwóch albo trzech płytek. Bez trudu odnajdziecie jednak ich części składowe, gdyż będą one dokładnie tego samego kształtu, co kryształki pojedyncze. Jesteście zapewne ciekawi, co za magiczna siła powoduje, że wszystkie ziarenka cukru są jednakowe?

Wyobraźmy sobie, że przyglądamy się procesowi powstawania kryształka cukru. Jeśli mamy na przykład cukier rozpuszczony w wodzie, to cząsteczki jego pływają sobie swobodnie. Niechaj jednak sytuacja tak się zmieni, że cukier będzie musiał tworzyć większe skupiska cząstek, a wreszcie i całe duże kawałki stałego cukru. Cząsteczki cukru, które gromadzą się w wodzie w większe skupiska, zaczną przylegać do siebie w ten sposób, że utworzą najpierw maleńki kryształek o kształcie i budowie komórki elementarnej kryształu cukru. Tak bowiem jest im najwygodniej. Dopiero potem ta komórka zacznie „obrastać" dodatkowymi atomami równomiernie ze wszystkich stron i będzie powstawał duży kryształ. Możecie się domyślić, że kształt jego będzie zatem podobny do kształtu komórki elementarnej. Kształt komórki elementarnej jest taki sam dla wszystkich kryształków cukru, dlatego są one tak bardzo do siebie podobne.

Jeśli chcecie się przekonać lepiej o tym, że kryształy rosną w sposób opisany powyżej, spróbujcie sami wyhodować jakiś kryształ, obserwując go dokładnie w czasie jak będzie rosnąć. Przepisy na hodowanie kryształów znajdziecie na przykład w Nr 3 Horyzontów Techniki dla Dzieci z marca 1968 roku.

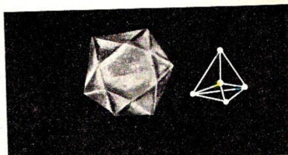
Bardzo wiele występujących naturalnie kryształów przybiera piękne, regularne kształty, podobne do ich komórek elementarnych. Na rysunku widzicie wybrane przykładowo niektóre z nich w zestawieniu z komórkami elementarnymi pokazującymi ich wewnętrzne uporządkowanie.

Przy okazji, chciałbym zwrócić Waszą uwagę na jeden jeszcze kryształ, o którym dotychczas nic nie mówiliśmy, a z którym macie bardzo często do czynienia — mianowicie na lód. Lód, który tworzy się podczas mrozów na powierzchni kałuż i jezior jest jednolitą masą, po której trudno poznać, że jest zbudowana z regularnie ułożonych cząstek wody. Ale istnieje i inna postać lodu, która swoją rozmaitością i pięknem przewyższa wszystkie pozostałe kryształy. Mam na myśli

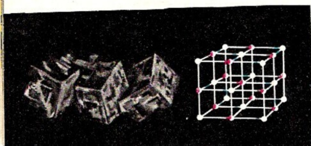


Siarka (S)

Diament (C)



Chlorek sodu (sól kuchenna — NaCl)

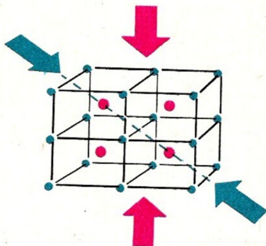


płatki śniegu. Wśród wielu tysięcy spadających z nieba płatków nie znajdziecie dwóch jednakowych, a każdy wygląda jak zaczarowana gwiazdka. Jedna tylko cecha jest wspólna dla nich wszystkich — każdy płatek da się wbudować w regularny sześciokąt i to właśnie jest związane z kształtem komórki elementarnej. Proces tworzenia się płatków śniegu nie jest jeszcze w pełni wytłumaczony i jest jedną z zagadek współczesnej meteorologii.

Kryształy, o których dotychczas mówiliśmy, mimo że lubią przybierać regularne formy, mogą jednakże występować w postaci nieregularnych bryłek, których kształt nie ma nic wspólnego z ich budową wewnętrzną. Spróbujcie na przykład obejrzeć pod lupą mielony cukier. Nie zobaczycie tam już dobrze znanych kryształków, mimo że zmielone kawałki będą wewnątrz zbudowane tak samo, jak wszystkie kryształy cukru. Istnieje też wiele substancji krystalicznych, które przybierają częściej nieregularną postać i tak są ogólnie znane. Mam tu na myśli przede wszystkim metale. Ich szczególne własności: kowalność, ciągliwość, charakterystyczny połysk wynikają właśnie z ich budowy krystalicznej. Ale bardzo trudno jest otrzymać regularny metaliczny kryształek podobny swoim kształtem do komórki elementarnej.

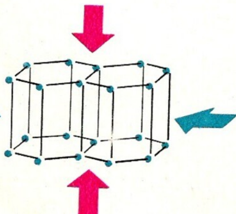
W metalach atomy tworzące kryształ powiązane są między sobą w bardzo specjalny sposób, inny niż w pozostałych substancjach. Mogą one przesuwać się względem siebie dosyć łatwo, wskakując na miejsca innych atomów, które przesunęły się jeszcze dalej. Powoduje to, że kawałek metalu daje się łatwo obrabiać mechanicznie, zginać, rozciągać, zgniatać itp. Jeśli znajdziecie gdzieś dosyć gruby pręt z czystej cyny (Sn), spróbujcie go zginać, przykładając ucho do zginanego miejsca. Usłyszycie wówczas charakterystyczny chrzęst; to właśnie przesuwają się względem siebie całe płaszczyzny atomów wskakując na nowe miejsca, odpowiadające nowemu kształtowi zgiętego pręta. Własności innych metali są bardzo podobne jak cyny, mogą one jednak być dużo twardsze i żeby to sprawdzić trzeba użyć dużo większych sił.

Zastanówmy się teraz co się będzie działo, jeśli spróbujemy zerwać kawałek na przykład miedzianego drutu. Jeśli tylko pociągniemy odpowiednio silnie, drut zacznie się najpierw rozciągać, a potem nagle przerwie się w jakimś miejscu. Początkowo bowiem atomy przesuwają się względem siebie tak jak w cynowym pręcie. Gdy jednak siła jest dostatecznie duża, sieć krystaliczna zostaje gdzieś osłabiona tak, że można oderwać już jedne atomy od drugich i tam właśnie drut pęka. Jeśli spróbowalibyście podobne do-



Chlorek cezu

Siatka krystaliczna grafitu. Strzałki czerwone oznaczają płaszczyzny trudnej łupliwości, niebieskie — łatwej łupliwości



świadczenie przeprowadzić z innymi kryształami niż metale, pręt czy nitka krystaliczna przerwałyby się nagle zupełnie bez zjawiska początkowego rozciągania. To rozciąganie się drutu jest właśnie związane z naturą wiązań między atomami w kryształach metalicznych.

Przy wykonywaniu doświadczeń nad rozrywaniem i łamaniem różnych kryształów udałoby się nam zaobserwować jeszcze jedną niezwykłą ich własność. Wyobraźmy sobie, że mamy duży kawałek kryształu soli (NaCl). Jeśli spróbujemy go złamać to okaże się, że kryształ pęka nie tak jak my chcemy, ale za każdym razem po swojemu. Jeśli przyjrzymy się tym pęknięciom dokładnie zestawiając pokruszone kawałki, zobaczymy, że pęknięcia poukładane są wzdłuż trzech prostopadłych do siebie płaszczyzn. Są to tak zwane płaszczyzny dobrej łupliwości kryształu. Ich ułożenie jest ściśle związane z kształtem i własnościami geometrycznymi komórki elementarnej. Można oczywiście złamać kryształ soli i w innych kierunkach, ale jest to dużo trudniejsze.

Ogólniej patrząc na to, można powiedzieć, że własności mechaniczne kryształów mogą zależeć od tego w jakim kierunku w stosunku do sieci krystalicznej działają siły. Ta cecha kryształów zwana jest **anizotropią.** Pamiętacie zapewne jak zbudowany jest kryształ grafitu. Tam bardzo wyraźnie można zauważyć w jakich kierunkach będzie się on łatwo, a w jakich trudno łupać. Niezwykłym przykładem anizotropii mechanicznej kryształów jest łupliwość miki. Mika daje się bardzo łatwo rozszczepiać na dowolnie cienkie płytki, ale wzdłuż jednej tylko płaszczyzny, właśnie płaszczyzny dobrej łupliwości. Możecie we własnym zakresie przeprowadzić różne doświadczenia z kryształami, szukając wyróżnionych płaszczyzn i kierunków.

Anizotropia dotyczy także różnych innych własności ciał krystalicznych — sprężystości (kryształy łatwiej dają się ściskać w jednych kierunkach, a w innych są twardsze), przepuszczania światła, przepuszczania prądu elektrycznego itd. Nie będziemy się jednak nad tym teraz zastanawiać, gdyż są to sprawy dużo trudniejsze.

To, czego dowiedzieliśmy się dotychczas o kryształach to są zupełnie podstawowe fakty a wiele rzeczy nie zostało jeszcze wyjaśnionych. Dlaczego na przykład jedne kryształy są przejrzyste jak sól czy cukier, a inne, takie jak metale, nie, dlaczego jedne przewodzą prąd, a inne nie przewodzą, dlaczego jedne rozpuszczają się w wodzie, a inne nie itd. Wytłumaczenie tych własności musimy jednak odłożyć do momentu, gdy zastanawiać się będziemy ogólnie nad zjawiskami przepuszczania światła, przewodzenia prądu itp.

MGR PIOTR SŁODOWY

FILTR DO WODY

Istnieją różne rodzaje filtrów do mechanicznego oczyszczania wody: filtry powolne i filtry pospieszne.

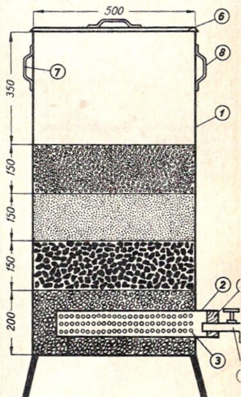
Zdolność przepustowa filtru powolnego wynosi około 0,1—0,3 metra słupa wody na godzinę, szybkiego 5—7 m/godz, bardzo szybkiego 12—15 m/godz niezwykle szybkiego 25—100 m/godz.

Nasz filtr, którego opis konstrukcyjny podajemy poniżej, służyć może w małych gospodarstwach rolnych, szkołach i obozach harcerskich.

Z blachy stalowej cynkowanej o grubości 0,3—0,6 mm wykonujemy kocioł o średnicy około 500 mm i wysokości około 1000 mm.

W odległości około 100 mm od dna wlutowujemy (lub spawamy) rurę stalową pobielaną cyną o średnicy 80 mm i długości 500 mm w sposób pokazany na rysunku.

Rurę, znajdującą się wewnątrz kotła, należy uprzednio nawiercić wiertłem o średnicy 5 mm, rozmieszczając otwo-



ry co 10—15 mm w rzędzie, przy czym rzędów takich należy wywiercić około 8.

W wystający na zewnątrz kotła **1** koniec rury **2** wbijamy drewniany kołek **4** (może być metalowy wkręt, o ile rurę uprzednio nagwintujemy), w który wmontowany jest dowolnej konstrukcji kurek do wody **5**.

Po bokach kotła przynitowujemy dwa ucha **7** i **8** dowolnej konstrukcji, kocioł zaopatrujemy w pokrywę **6** wykonaną z blachy lub drewna, po czym ustawiamy kocioł dla wygody na metalowych nóżkach albo też na stołku drewnianym.

Do wnętrza kotła wsypujemy kolejno, jak pokazano na rysunku, warstwę gruboziarnistego żwiru, potem warstwę węgla (drzewnego lub antracytu), następnie warstwę grubo ziarnistego piasku, a na końcu znowu warstwę drobnego żwiru.

Do pozostałej części kotła wlewamy wodę przeznaczoną do filtrowania.

W uzyskanej przefiltrowanej wodzie, choć pozbawionej zanieczyszczeń, bakterie nie zostały zabite, dlatego wodę tę po przefiltrowaniu należy przegotować i wtedy dopiero uzyskamy klarowną, zdrową wodę do picia.

Przy częstym używaniu filtru należy raz na dwa tygodnie wymienić warstwy filtrujące. **Inż. J. B.**

KONKURS

Zamki są cennymi zabytkami architektury. W Polsce mamy zachowanych i odrestaurowanych wiele pięknych zamków. Pisaliśmy o nich w naszym czasopiśmie. Kilka z nich pokazujemy na rysunkach na stronie 24. Obok podajemy nazwy miejscowości, w których znajdują się owe zamki.

W rozwiązaniu należy prawidłowo zestawić nazwę z odpowiednim numerem rysunku zamku.

Wszyscy, którzy w terminie nadeślą prawidłowe odpowiedzi wezmą udział w losowaniu 5 plecaków oraz srebrnych odznak HTD. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego numeru w kioskach „Ruchu". Kupon konkursowy wydrukowany na narożniku strony wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja Kalejdoskopu Techniki, Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, koniecznie z dopiskiem „konkurs".

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH



KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularno-techniczny dla młodzieży

redaguje kolegium:

mgr inż. **Włodzimierz Wajnert** (naczelny redaktor), mgr **Hanna Tyszka** (z-ca red. naczelnego), inż. **Józef Beck** (red. działu), inż. **Antoni Beill** (red. działu), **Lech Brakowiecki** (red. graficzno-techniczny)

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, R. Kostrzewska, M. Kościelniak, W. Torbus, W. Wajnert.

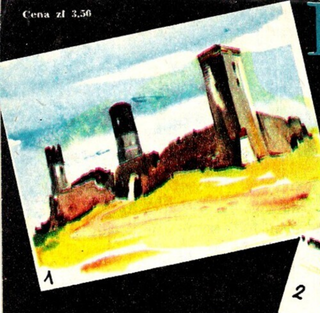
Prenumeratę przyjmują listonosze oraz urzędy pocztowe. Na blankiecie PKO należy wpisać wysokość wpłaconej sumy, imię, nazwisko, adres prenumeratora, nr konta PKO Warszawa, 1-9-121697 — Zakład Kolportażu Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12. Na drugiej stronie środkowego odcinka blankietu napisać: Kalejdoskop Techniki, opłata za prenumeratę (podać za który kwartał, półrocze, rok). Termin opłaty upływa 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 10,50, półrocznie zł 21, rocznie zł 42. Opłatę można również przesłać do Zakładu Kolportażu WCT (adres jak wyżej) przekazem pocztowym. Cena egzemplarza zł 3,50.

Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004
Druk: Prasowe Zakł. Graf. RSW „Prasa" Katowice, zam. 581/71 – C-15

INDEKS 36108

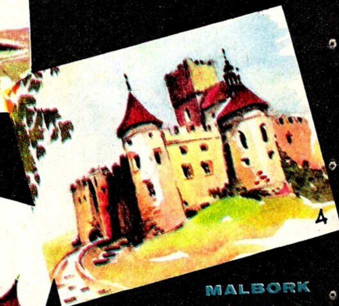
Cena zł 3,50

KONKURS


1


2


3


4


5

MALBORK
CHĘCINY
WAWEL
KRASICZYN
NIEDZICA